

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-29278

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.⁵

H01L 21/304

識別記号

361 Z 8728-4M

H 8728-4M

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数4(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-131377

(22)出願日 平成4年(1992)4月27日

(71)出願人 591163100

株式会社中央理研

東京都江東区東砂8-5-1

(71)出願人 000217228

田中貴金属工業株式会社

東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

(72)発明者 柳澤 真太郎

東京都江東区東砂8丁目5番1号株式会社

中央理研内

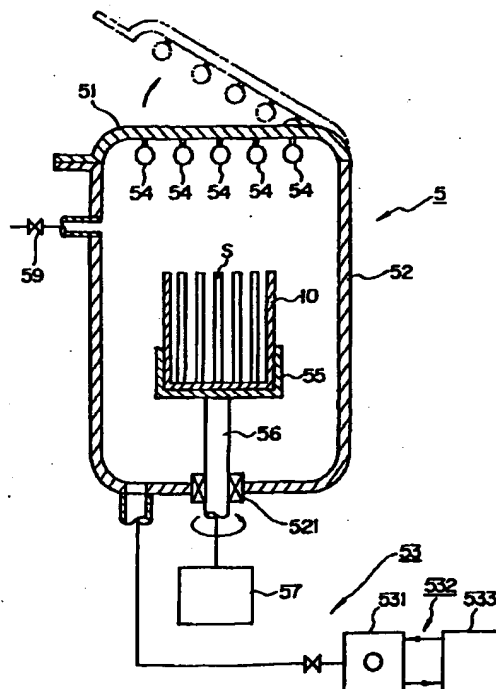
(74)代理人 弁理士 保立 浩一

(54)【発明の名称】 基板洗浄方法及び減圧乾燥装置

(57)【要約】

【目的】 フロンやIPA等の溶剤を使用することなくかつシミの残存を少なくできる基板洗浄方法及びこの方法に使用される減圧乾燥装置を提供する。

【構成】 リンス工程の最後で所定の温純水温度に温められた温純水槽20中に基板Sを浸し、その後に減圧乾燥装置5に搬入して乾燥を行う。減圧乾燥装置5では、基板Sは、俊動機構としての回転機構57によって回転するとともに加熱機構としての加熱用ランプ54により温純水温度に保持される。従って、基板Sの表面に付着した水滴は基板Sに熱を奪われることなく均一にかつ短時間に蒸発する。このため、シミ等の残存の無い洗浄乾燥が短時間に終了する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の洗浄液で基板を洗浄する洗浄工程と、この洗浄工程の後に純水で洗浄液を洗い落とすようにするリンス工程と、このリンス工程の後に基板を乾燥させる乾燥工程とを行う基板洗浄方法において、リンス工程では、最後に、所定の温度に温められた純水中に基板を浸し、その後の乾燥工程では、基板を減圧雰囲気中に配置するとともにその基板の温度をリンス工程で温められた純水の温度と同じ温度に保持することを特徴とする基板洗浄方法。

【請求項2】 乾燥工程では、基板を減圧雰囲気中に配置するとともにその基板の温度をリンス工程で温められた純水の温度と同じ温度に保持し、この状態で基板を素早く回転させるか往復運動させることを特徴とする請求項1に記載の基板洗浄方法。

【請求項3】 温純水槽に浸されることによって所定の温度に温められた基板が搬入される減圧室と、この減圧室の内部を排気する排気系と、搬入された基板を前記温純水槽の温度に保つための加熱機構とを備えたことを特徴とする減圧乾燥装置。

【請求項4】 減圧室の内部で基板を素早く回転させるか往復運動させる俊動機構とを備えたことを特徴とする請求項3に記載の減圧乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本願の発明は、液晶基板やシリコンウエハ等に対する微細回路の形成工程において行われる基板洗浄に関し、特に洗浄の乾燥工程における改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように、液晶表示板やLSI等の分野においては、製品の歩留まりを上げる意味から、基板表面を洗浄してゴミや異物をミクロンオーダーの小さなものまで除去する必要がある。

【0003】図5は、従来の基板洗浄方法の一例としての液晶基板の洗浄方法の説明図である。どのような方式のウェット洗浄においてもその基本的なステップは皆同じであり、洗浄液による「洗浄」、純水による「リンス」、「乾燥」という順に処理が行われる。液晶基板の洗浄においては、ガラスの表面に付着した油分や手垢等の有機物汚染の洗浄が主な目的であり、洗浄液としては、フロンやイソプロピルアルコール（IPA）等の溶剤が洗浄液として用いられる。そして、洗浄工程では、基板Sは、このような洗浄液がオーバーフローしている洗浄槽1中に所定時間浸される。その後、純水がオーバーフローしているリンス槽2に浸されてリンス即ちすすぎが行われる。このリンス槽2は、何槽が設けられ、複数回のリンスを行うのが通常である。

【0004】乾燥工程では、乾燥の方式によって異なるが、純水が付着した基板Sをそのまま熱風等により乾燥

2

させると水分中の残存成分や取り込まれた雰囲気中の塵等がシミとなって残り易いため、基板Sの表面の水分を溶剤で置換して乾燥させる乾燥方法が行われている。この方法では、基板Sの表面の純水を気化潜熱の低いフロンやIPAで置換し、さらに、置換したフロン又はIPAの蒸気雰囲気中から引き上げて乾燥させるようにする。即ち、まず、リンス槽2の後段に配置された複数の置換槽3には、フロン又はIPAの溶剤が満たされており、この複数の置換槽3に浸されて基板Sの表面にはフロン又はIPAの溶剤が置換されて付着する。そして、この基板Sを乾燥槽4に入れる。

【0005】乾燥槽4の底部には加熱されたフロン又はIPAの溶剤が溜められていて、フロン又はIPAの高温の蒸気で槽内が満たされ、内部の基板Sが加熱されるようになっている。槽の上部開口には、冷却コイル41が配置され、フロン又はIPAの蒸気をトラップして蒸気が槽外に漏出しないようにしている。基板Sは、基板カセット10に複数収納され、一旦乾燥槽4内に収納された後にゆっくりと引き上げられる。この際、槽内の高温の蒸気により基板Sが加熱され、表面に付着していたフロン又はIPAが完全に蒸発して乾燥が完了する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】周知のように、最近フロンによるオゾン層の破壊が問題となり、産業機械の分野でもなるべくフロンを使用しないようにしようという動きが広がっている。さらに、フロン使用を規制する国際条約が締結される等、フロン全廃への動きが急である。一方、IPAは、可燃性の有機溶剤であるため取り扱いが厄介であり、また純度の高いものはコストが高くてランニングコストが高くなる傾向があるため、なるべくなら使わないようにしたいという要請が強い。

【0007】このようなフロンやIPA等の溶剤を使用しない方法としては、金属製品の洗浄等で行われている減圧加熱乾燥方法を応用することが考えられる。この減圧加熱乾燥方法は、乾燥したい物体を減圧雰囲気中に配置し、さらにこれを光エネルギーによる輻射加熱等で加熱する方法である。しかしながら、本願の発明者が検討したところ、この方法によってもミクロンオーダーの小さなシミ等の残存し、微細回路の形成にあたって障害となることが判明した。本発明は、このような課題を考慮してなされたものであり、フロンやIPA等の溶剤を使用することなくかつシミの残存を少なくできる基板洗浄方法及びこの方法に使用される減圧乾燥装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本願の請求項1に記載の基板洗浄方法では、リンス工程の最後に、所定の温度に温められた純水中に基板を浸し、その後の乾燥工程では、基板を減圧雰囲気中に配置するとともにその基板の温度をリンス工程で温められ

3

た純水の温度と同じ温度に保持するようにする。同様に、本願の請求項2に記載の基板洗浄方法では、請求項1に記載の構成において、乾燥工程では、基板を減圧雰囲気中に配置するとともにその基板の温度をリンス工程で温められた純水の温度と同じ温度に保持し、この状態で基板を素早く回転させるか往復運動させる構成を有する。同様の目的を達成するため、本願の請求項3に記載の減圧乾燥装置は、温純水槽に浸されることによって所定の温度に温められた基板が搬入される減圧室と、この減圧室の内部を排気する排気系と、搬入された基板を前記温純水槽の温度に保つための加熱機構とを備えている。同様に、本願の請求項4に記載の減圧乾燥装置は、請求項3に記載の構成において、減圧室の内部で基板を素早く回転させるか往復運動させる俊動機構とを備えた構成を有している。

【0009】

【実施例】以下、本願の発明の実施例を説明する。図1は、本願発明の基板洗浄方法の実施例の説明図である。

【0010】図1に示す洗浄方法では、まず、従来と同様に洗浄液による洗浄工程を行い、その次に純水によるリンス工程が行われる。そして、この次には、従来のような溶剤置換は行われず、その代わりにリンス工程の最後のステップでは温純水でのリンスが行われる。即ち、最後の段のリンス槽2は温純水槽20になっており、溜められた純水は所定の温度（以下、温純水温度と呼ぶ。）まで温められている。この温純水槽20中に例えば120秒ぐらい浸すことにより、基板Sは、純水の温度とほぼ同じ温度になる。尚、温純水槽20内の純水を加熱する機構としては、槽の内部又は底板部にヒータを設けること等により達成できる。また、温調機構が付設された他の温純水タンク等において予め所定温度に加熱しておいて、加熱された状態で温純水槽20に供給するようにしても良い。

【0011】次に、基板Sを基板カセット10ごと減圧乾燥装置5に搬入する。尚、基板Sの温度低下を防止するため、この搬入は短時間のうちに完了する必要がある。そして、後述のようなメカニズムによって、減圧乾燥装置5において基板Sはシミ等の残存のない状態で乾燥が行われる。尚、図1に示すリンス槽2や温純水槽20には、不図示の流入管により新しい純水が少しずつ流入するようになっており、また不図示のオーバーフロー管により少しずつオーバーフローして流出するようになっている。

【0012】図2は、図1の洗浄方法において使用される本願発明の減圧乾燥装置の実施例の概略図である。図2に示す減圧乾燥装置5は、不図示の駆動機構で開閉される開閉蓋51を上部に備えた減圧室52と、減圧室52の内部の減圧するための排気系53と、開閉蓋51に内面に配設された加熱機構としての加熱用ランプ54と、基板Sを収納した基板カセット10を保持するカセ

4

ットホルダー55と、カセットホルダー55を回転させる回転軸56と、減圧室52の外部に配置され、回転軸56を回転させる俊動機構としての回転機構57と、これらの各部を制御する不図示のコントローラとから主に構成されている。

【0013】減圧室52の中央に配置されたカセットホルダー55は、基板カセット10の回転の際にもガタつくことなく基板カセット10を保持できるような構造になっている。回転軸56は、このカセットホルダー55の下面に固定されており、減圧室52の底面の開口部分に配設されたメカニカルシール521を介して装置外の回転機構57に接続されている。尚、このメカニカルシール521は、数十トール程度の減圧まで耐えられる周知のものが使用されている。開閉蓋51に配設された加熱用ランプ54は、基板Sの温度を前記温純水槽20の温純水温度に保持するためのものである。コントローラは、この温度に保持するための制御を行うランプ制御部を含んでいる。この加熱用ランプ54による基板Sの温度制御のため、減圧室52の内壁面にはサーミスタ等の温度モニタが取り付けられている。

【0014】また、減圧室52を排気する排気系53に使用された真空ポンプ531は、ロータリーポンプではあるが、油でなく水を封入した水封式ポンプが使用されている。水封式ポンプを使用するのは、逆流により油が減圧室52に進入して基板Sを汚損するのを防止するためである。従って、真空ポンプ531には、水循環系532が設けられており、水循環系532には、水タンク533が設けられている。また、この水タンク533には、真空ポンプ531に供給する水が所定の低温に保つための冷却コイル534が設けられている。尚、水封式の真空ポンプ531としては、大阪真空機器製作所の「水封式真空ポンプW80S」等が使用できる。

【0015】このような減圧乾燥装置5の動作を以下に説明する。まず、開閉蓋51を開け、前述のように所定の温純水温度に温められた基板Sを基板カセット10ごと減圧室52の内部に搬入し、カセットホルダー55に取り付けて保持させる。次に、開閉蓋51を占めた後、コントローラから回転機構57に駆動信号が送られ、回転軸56を介してカセットホルダー55を回転させる。その後、真空ポンプ531の動作が開始されるとともに加熱用ランプ54による基板Sの温度制御が開始される。減圧室52の内部は、真空ポンプ531により例えば70トール程度の圧力まで減圧される。また、回転機構57による基板カセット10の回転速度は、例えば200から300rpm程度である。このような減圧かつ所定の温純水温度に保たれた状態で、基板Sを例えば5分ほど保持する。その後、回転機構57による回転を停止させ、リークバルブ59を開けて大気圧に戻した後、開閉蓋51を開く。そして、不図示の搬送アームで基板カセット10ごと基板Sを減圧室52から取り出し、不

5

図示のアンローダ部へ送る。

【0016】尚、カセットホルダー55の回転時等に基板Sから飛散した水滴は、減圧室52の底面部分に落下するが、この水滴は、底面部分に接続された排気管を通して真空ポンプ531に達するようになっている。そして、最終的には、水タンク533に達し、水タンク533の不図示のオーバーフロー管から排出される。

【0017】次に、上述の減圧乾燥装置における乾燥のメカニズムについて説明する。この減圧乾燥装置の特徴点は、温純水温度即ち予め基板Sを温める温純水槽20の温度と同じ温度に基板Sを保持する点である。図3は、図1及び図2に示す減圧乾燥装置のメカニズムを説明するための図であり、基板の温度が0℃以上の場合の水の温度と蒸気圧との関係を示すものである。

【0018】まず、減圧室52に搬入される基板Sの表面には、温純水温度に等しい温度の純水の水滴が付着している。この際、この装置のような基板Sの温度制御がされていないと、基板Sの温度低下により上記温純水の水滴の熱は基板Sに奪われてしまう。この結果、基板Sの表面に接した水滴の下部と減圧雰囲気中に接した水滴の上部とで、微妙な温度差が生じる。図3に示すように、水の温度が低くなると蒸気圧の値も低くなるから、さらに低い温度でないと蒸発しなくなる。つまり、水滴の温度差は、必要な雰囲気中の減圧圧力の差を意味している。尚、温度差が発生しなくとも、蒸発に必要な熱即ち潜熱が基板Sに奪われているため、水滴の上部と下部で蒸発の状態が不均一になるのは明かである。

【0019】従来の減圧乾燥において、乾燥後に基板Sの表面にシミが残りがちなのは、このように水滴中の熱が基板Sに奪われるためである。しかしながら、本実施例の減圧乾燥装置では、水滴の温度と同じ温度に基板Sを保持するので、水滴の熱が基板Sに奪われず、このため水滴に温度差が発生しなくなる。この結果、当初予定された蒸気圧で水滴が均一に蒸発し、シミ等の残存が無くなるのである。この際の温純水温度及び蒸気圧の値を、前述の図3を用いて説明すると、例えば水の温度が50℃のときは蒸気圧は70トル程度である。そこで、温純水槽での温純水温度を50℃にし、減圧室52の到達圧力が70トルを少し越えるようにするのである。このように、減圧室52で必要な到達圧力は、温純水温度に応じて決まる。尚、この温純水温度は、大体50℃から80℃程度の範囲で適宜決定される。

【0020】次に、本願発明の減圧乾燥装置の他の実施例について説明する。図4は、本願発明の減圧乾燥装置の他の実施例の概略図である。図4に示す減圧乾燥装置は、減圧室52の底面部分の構成が異なるのみで、他の構成は図2に示す実施例のものと同様である。

【0021】この例の減圧乾燥装置の減圧室52の底面部分は、図のように、中央のメカニカルシール521が配置された部分を取り囲むようにして、リング状の凹部

6

522が形成されている。そして、排気系53の排気管は、この凹部522の部分に接続されている。このように底面部分に凹部522を形成するのは、基板Sから飛び散った水滴が好適に排出されるようにするためである。尚、この例の減圧乾燥装置においても、排気管から排出された水滴は、水封式の真空ポンプ531を介して水タンク533に達するようになっている。

【0022】以上説明したように、本実施例の基板洗浄方法及び減圧乾燥装置においては、基板S及びこの基板Sに付着する水滴の温度を所定温度まで温めておき、減圧室52の内部でこの温度を保持するようにするので、シミ等の残存のない洗浄乾燥が可能となる。さらに、上記実施例の減圧乾燥装置においては、このようなシミの無い乾燥の他に、さらに基板Sを回転させているので、基板Sの乾燥が短時間に完了するという効果を有している。また、回転させる以外にも、例えば基板Sを素早く往復運動させる俊動機構によっても、このような効果を得ることができる。上記実施例の減圧乾燥装置において、基板Sの温度を保持するための手段は、加熱用54ランプに限られず、他の多くの加熱手段を用いることができる。ゴミ等の発生源となるものでなければ、どんな手段でも良い。

【発明の効果】以上説明したように、本願の請求項1に記載の基板洗浄方法によれば、基板の温度がリンス工程で温められた温度と同じ温度に保持されるので、基板表面に付着した水滴の熱が基板に奪われることがなくなり、減圧雰囲気によって均一に蒸発する。従って、シミ等の残存のない洗浄及び乾燥が可能となる。また、本願の請求項2に記載の基板洗浄方法によれば、上記効果に加えて、基板を素早く回転させるか往復運動させるので短時間に乾燥を終了させることができる。さらに、本願の請求項3に記載の減圧乾燥装置は、請求項1に記載の基板洗浄方法に好適に用いることができる。また、本願の請求項4に記載の減圧乾燥装置は、請求項2に記載の基板洗浄方法に好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の基板洗浄方法の実施例の説明図である。

【図2】図1の洗浄方法において使用される本願発明の減圧乾燥装置の実施例の概略図である。

【図3】図1及び図2に示す減圧乾燥装置のメカニズムを説明するための図であり、基板の温度が0℃以上の場合の水の温度と蒸気圧との関係を示すものである。

【図4】本願発明の減圧乾燥装置の他の実施例の概略図である。

【図5】従来の基板洗浄方法の一例としての液晶基板の洗浄方法の説明図である。

【符号の説明】

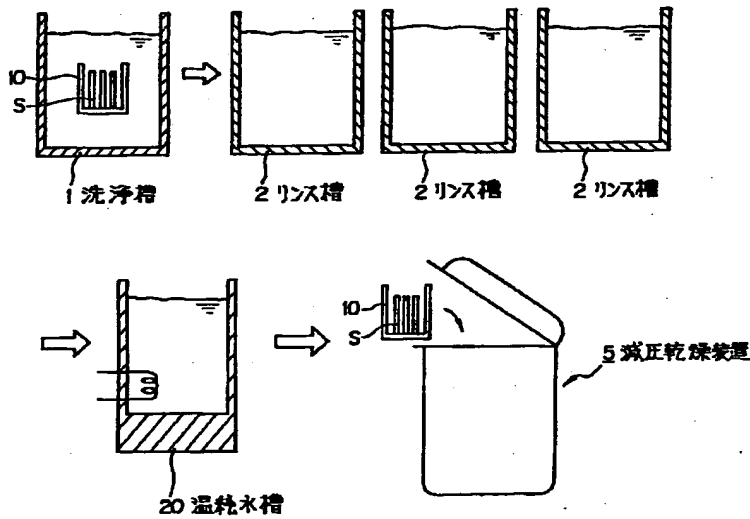
1 洗浄槽

2 リンス槽

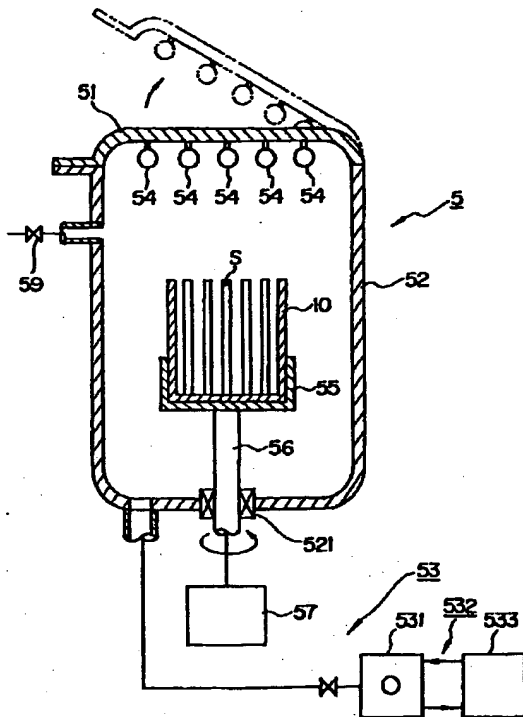
- 20 温純水槽
3 置換槽
4 乾燥槽
5 減圧乾燥装置

- 52 減圧室
54 加熱機構としての加熱用ランプ
57 後動機構としての回転機構
S 基板

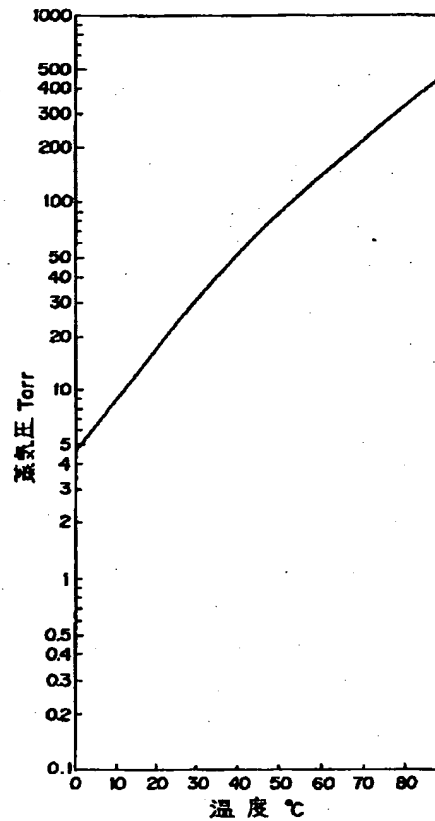
【図1】



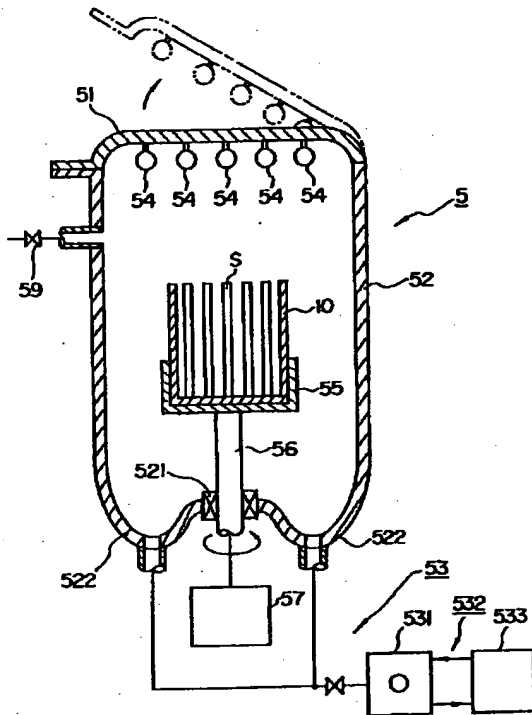
【図2】



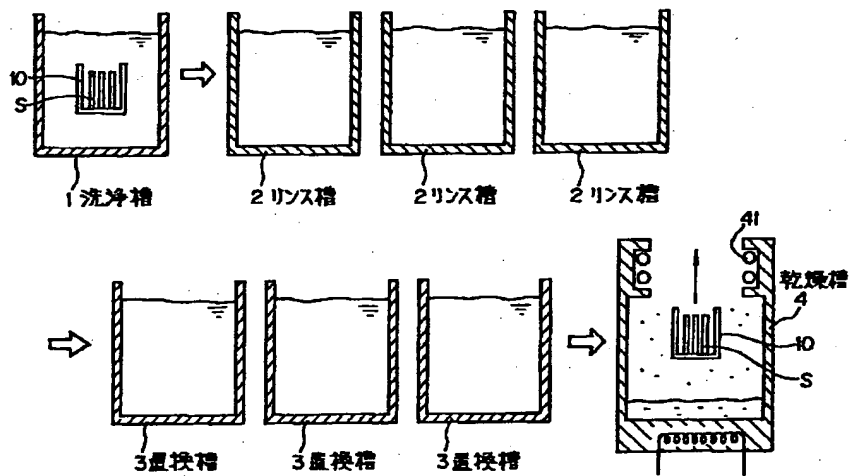
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO: JP406029278A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06029278 A
TITLE: METHOD OF WASHING SUBSTRATE AND LOW PRESSURE DRIER
PUBN-DATE: February 4, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YANAGISAWA, SHINTARO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KK CHUO RIKEN	N/A
TANAKA KIKINZOKU KOGYO KK	N/A

APPL-NO: JP04131377
APPL-DATE: April 27, 1992
INT-CL (IPC): H01L021/304

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a substrate washing method which does not use a solvent such as fluorocarbon, IPA, or the like and which is capable of lessening remaining stains and a low pressure drier for using this method.

CONSTITUTION: A substrate S is soaked into a warm pure water chamber warmed at a predetermined warm pure water temperature in the last stage of a rinse step and thereafter is carried into a low pressure drier 5 to dry. In the low pressure drier 5, the substrate S is rotated by a rotation mechanism 57 as a moving mechanism and held at a warm pure water temperature by a heating lamp 54 as a heating mechanism. Accordingly, drops adhered to the surface of the substrate S are vaporized uniformly and shortly without taking heat by the substrate S. Therefore, a washing dry can be completed shortly without remaining stains, etc.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio